



AUSGEGEBEN AM  
30. AUGUST 1926

REICHSPATENTAMT  
PATENTSCHRIFT

— № 426999 —

KLASSE 47b GRUPPE 4

(D 47689 XII/47b)

Dr.-Ing. h. c. G. Dettmar in Hannover.

Gleitlager.

Patentiert im Deutschen Reiche vom 2. April 1925 ab.

Die Reibung eines Gleitlagers ist, wenn sonst alle Verhältnisse ungeändert bleiben, proportional der Länge desselben. Der Reibungsverlust könnte also erheblich verringert werden durch Verkürzung der Lager; wie Tower (Dinglers polytechnisches Journal, 1885, Band 255, S. 133) gezeigt hat, kann man bis zu spezifischen Lagerdrücken von etwa 40 kg/cm<sup>2</sup> gehen, so daß sich bei der Mehrzahl aller verwendeten Lager außerordentlich geringe Längen ergeben würden, wenn dieser theoretische Gesichtspunkt allein maßgebend wäre. Eine solche Bemessung würde jedoch nur zulässig sein, solange die Achse der Welle mit der Achse der Lagerschale genau zusammenfällt, wie das in Abb. 1 gezeigt ist, oder zum mindesten mit ihr parallel liegt. Bei Montage, wie in Abb. 2 dargestellt, nimmt nur ein Teil der Lagerschale den Druck auf, und zwar nur etwa das Stück von *a* bis *b*. Würde man nun die Lagerschale verkürzen, wie das in Abb. 3 angegeben ist, so würde der größte mögliche Winkel zwischen der Achse der Welle und der Achse der Lagerschale beträchtlich anwachsen, so fern der Durchmesser der Welle und die Bohrung der Lagerschale genau den Werten der Abb. 1 und 2 entsprechen. Man sieht ohne weiteres, daß dann die tragende Fläche bedeutend kleiner wird und nur von *c* bis *d* reicht, so daß also der spezifische Druck leicht zu groß werden würde, wodurch die Gefahr des Durchdrückens der Ölschicht entsteht, d. h. man muß die Lager reichlich lang bemessen, weil man mit der ungünstigsten Lage der Welle gegenüber der Lagerschale rechnen muß. Es läge nun nahe, eine Verbesserung dadurch zu erstreben, daß die Differenz zwischen der Bohrung der Lagerschale und dem Durchmesser der Welle vermindert würde. Tut man dies, wie in Abb. 4 gezeigt ist, so kann der Winkel zwischen der Achse der Welle und der Achse des Lagers auf den gleichen Wert gebracht werden wie in Abb. 2, so daß sich dann auch die gleiche tragende Fläche ergibt wie in Abb. 2, nämlich von *e* bis *f*. Aber eine solche Maßnahme würde keine Besserung ergeben. Der Reibungsverlust in einem Lager ist nämlich umgekehrt proportional der Ölschichtdicke. Setzen wir diese

also, wie in Abb. 4 geschehen, herunter, so steigt der Reibungsverlust, so daß der Verlust des in Abb. 4 dargestellten kurzen Lagers ungefähr der gleiche ist wie der Verlust der in Abb. 1 und 2 dargestellten langen Lager. Der beabsichtigte Erfolg, eine Ersparnis an Reibungsarbeit zu erzielen, kann also auf diesem Wege nicht erreicht werden.

Die nachstehend beschriebene Erfindung zeigt nun einen Weg, auf dem es möglich ist, den Reibungsverlust eines Gleitlagers wesentlich herunterzusetzen, ohne die Sicherheit des Lagers zu verringern. Die in den Abb. 3 und 4 dargestellten Lager können wir uns aus den in Abb. 1 und 2 dargestellten dadurch entstanden denken, daß die Enden der langen Lager abgeschnitten sind. Wenn wir diese Enden nun nicht ganz abschneiden, sondern sie nur in geeigneter Weise verändern, ist es möglich, den erstrebten Zweck zu erreichen. In Abb. 5 mögen die gestrichelten Linien das verkürzte Lager der Abb. 3 darstellen, und in genau gleicher Weise ist die Welle in der äußersten Schrägstellung eingezeichnet. Wenn wir nun die beiden Enden nicht abschneiden, sondern ihnen eine konische Bohrung geben, so bekommen wir eine große tragende Fläche von  $g$  bis  $h$  und von  $g$  bis  $i$ . Dadurch, daß die beiden Enden eine immer mehr zunehmende Ölschichtdicke besitzen, tragen sie zu der entstehenden Reibungsarbeit wesentlich weniger bei als das mittlere zylindrische Stück. Man kann mit der Zunahme der Schmierschichtdicke noch etwas weiter gehen, wie das in Abb. 6 dargestellt ist, wobei dann die tragende Fläche etwas kleiner wird. Es wird aber auch der Reibungsverlust kleiner. Die tragende Fläche reicht in Abb. 6 von  $l$  bis  $m$ . In Abb. 7 ist nochmals ein Lager in dieser neuen Ausführungsform dargestellt, für den Fall, daß die Achse der Welle mit der Achse der Lagerschale zusammenfällt, um zu zeigen, daß auch dann die tragende Fläche groß genug ist, denn sie reicht hier von  $n$  bis  $o$ .

Die allmähliche Vergrößerung der Schmierschichtdicke kann natürlich, wie Abb. 8 zeigt, auch dadurch erreicht werden, daß man die Lagerschale zylindrisch läßt und dafür die Welle in einem Teil der Lagerschale verkleinert. Man könnte natürlich ebenso beides gleichzeitig anwenden, wie das Abb. 9 zeigt. Es ist auch nicht notwendig, daß die Vergrößerung der Schmierschichtdicke geradlinig fortschreitet, sie kann auch in irgendeiner geeignet erscheinenden Kurvenform, wie das Abb. 10 z. B. für die Lagerschale zeigt, geschehen. Das Wesentliche ist nur, daß ein Teil der Lagerung mit gleichbleibender

Schmierschichtdicke und der übrige Teil der Lagerung mit zunehmender Schmierschichtdicke ausgeführt wird. Abb. 11 zeigt z. B. eine Ausführung, bei der die ganze Lagerschale zylindrisch ist, während die Welle nur in der Mitte zylindrisch ist (zwischen den gestrichelten Linien) und dann nach einer Kurve im Durchmesser so abnimmt, daß eine zunehmende Schmierschichtdicke sich ergibt.

Bis jetzt ist als Ursache der abnormalen Lage der Welle in der Lagerschale nur ungenaue Montage berücksichtigt worden. Sie kann aber auch verursacht werden durch Durchbiegung der Welle, wie dies Abb. 12 zeigt. Der Erfolg ist genau der gleiche, denn auch in diesem Falle nimmt nur ein ganz kleiner Teil der ganzen Lagerschale den Druck auf. Die Verhältnisse sind bei durchgebogener Welle ganz genau die gleichen wie bei schief eingesetzter Welle, und infolgedessen gibt die neue Ausführungsform des Lagers auch bei durchgebogener Welle die gleich günstigen Ergebnisse, wie dies aus Abb. 13 ohne weiteres hervorgeht. In Abb. 14 ist ein anderer Fall der Durchbiegung der Welle gezeichnet, und auch für diesen ergibt die neue Lagerform eine zweckmäßige Lösung. Des weiteren zeigt Abb. 15, daß in Fällen, in denen die Welle nur nach der einen Seite eine Durchbiegung erfährt, eine günstige Lösung auch dadurch erreicht werden kann, daß der zylindrische Teil des Lagers nicht in die Mitte, sondern an eine Seite gelegt wird, obwohl auch die Ausführung nach Abb. 7 dieser Belastungsart gerecht werden würde, wodurch gezeigt werden soll, daß es nicht notwendig ist, den zylindrischen Teil des Lagers in die Mitte zu legen.

Es sei noch darauf hingewiesen, daß in den Abbildungen die Stärke der Schmierschichtdicke stark übertrieben dargestellt werden mußte, da sie sonst zeichnerisch nicht deutlich gemacht werden konnte. Daraus ergibt sich, daß auch die Schrägstellung der Welle im Lager und die Durchbiegung im gleichen Maße übertrieben dargestellt werden mußten, denn auch sie haben in Wirklichkeit ganz geringe Werte.

#### PATENT-ANSPRUCH:

Gleitlager mit vermindertem Reibungsverlust, gekennzeichnet dadurch, daß nur ein Teil desselben zylindrisch ausgeführt ist, d. h. also eine gleichbleibende Schmierschichtdicke erhält, während der übrige Teil so hergestellt ist, daß die Schmierschichtdicke sich ringsherum allmählich erweitert.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen.

Abb. 1

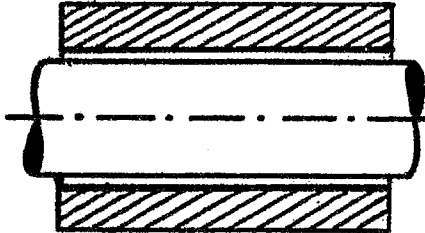


Abb. 2

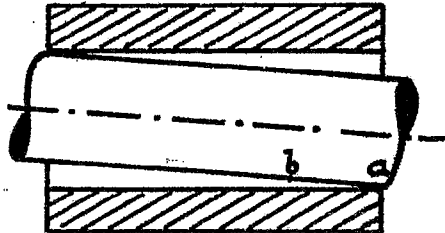


Abb. 3

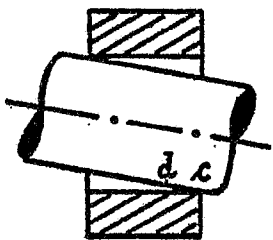


Abb. 4

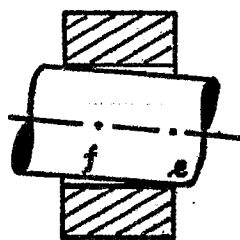


Abb. 5

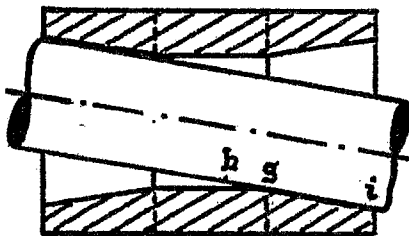


Abb. 6

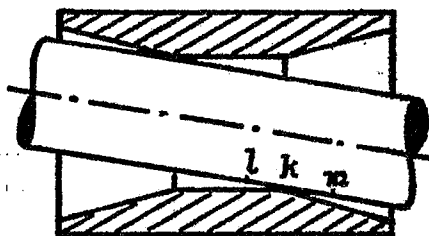


Abb. 7

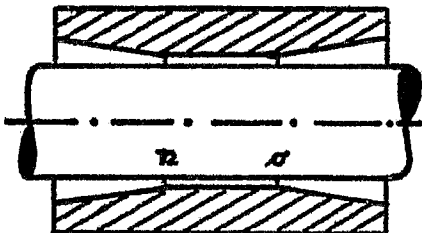


Abb. 8

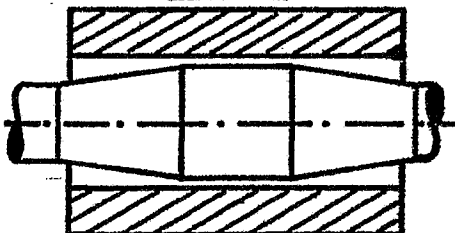


Abb. 9

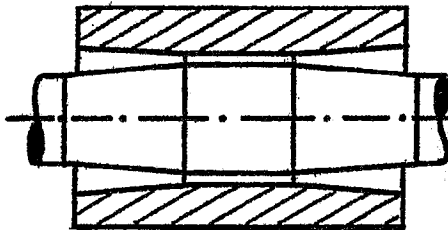


Abb. 10

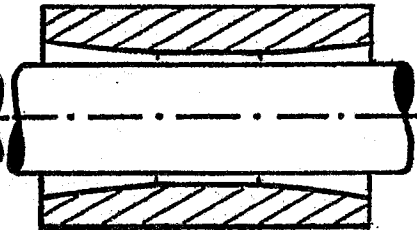


Abb. 11

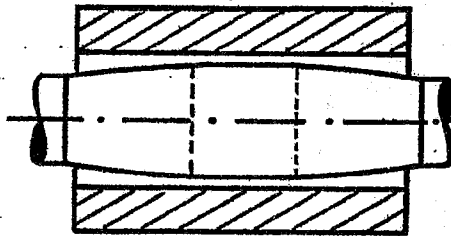


Abb. 12

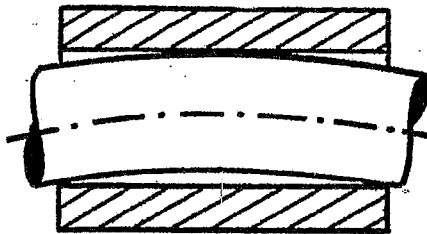


Abb. 13

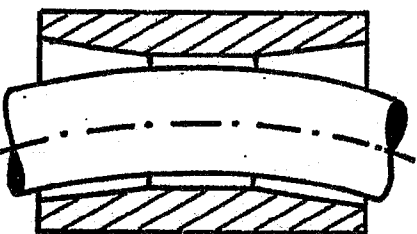


Abb. 14

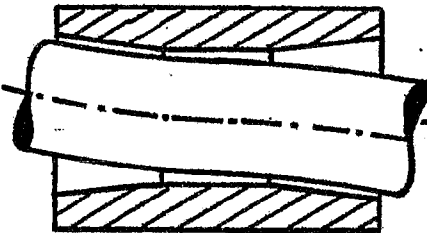


Abb. 15

